

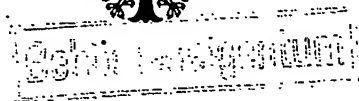
⑤①

Int. Cl. 2:

B 60 G 3-18

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT



DT 24 39 365 A1

①①

# Offenlegungsschrift 24 39 365

②①

Aktenzeichen:

P 24 39 365.5

②②

Anmeldetag:

16. 8. 74

④③

Offenlegungstag:

26. 2. 76

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Radaufhängung für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen

⑦①

Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Matschinsky, Wolfgang, Dipl.-Ing., 8000 München

⑤⑤

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 11 37 324  
=FR 12 73 251  
=GB 8 98 808  
=US 31 74 771  
DT-AS 19 03 640  
FR 7 65 975  
FR 20 76 325  
US 29 78 255  
US 31 78 202

DT 24 39 365 A1

13. August 1974

Radaufhängung für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personen-  
kraftwagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Radaufhängung für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, im wesentlichen bestehend aus die Räder bzw. Radträger mit dem Fahrzeugaufbau oder dgl. verbindenden, im oberen und unteren Bereich der Radträger angreifenden Querlenkern sowie jeweils einem zur Längsführung der Räder dienenden, an den Radträgern oder unteren Querlenkern angreifenden Führungsgestänge.

Im Kraftfahrzeugbau sind zur Führung der Räder Starrachsen und Einzelradaufhängungen bekannt.

Starre Achsen haben, bezogen auf die Fahrbahn durch ihre Konstruktion bedingt, beim Ein- und Ausfedern einen gleichbleibend guten Radsturz. Dagegen bieten Einzelradaufhängungen beim Parallel-Einfedern entweder eine günstige geringe Sturzänderung, dann aber einen ungünstigen, das Fahrverhalten des Fahrzeuges beeinträchtigenden Sturz.

Starrachsaufhängungen haben meist ein hohes Rollzentrum mit den bekannten Nachteilen wie Stößigkeit, schlechte Spurhaltung auf schlechter Fahrbahn und in den meisten Fällen eine ausgeprägte Massenkoppelung der Räder, d.h. Neigung zum Trampeln.

Bei Einzelradaufhängungen ergibt sich mit einem generell über oder unter der Fahrbahn liegenden Roll-Zentrum eine entsprechend große Spuränderung auch beim Parallel-Einfedern, was die

Spurhaltung und damit wiederum das Fahrverhalten vor allem bei Nässe oder Glatteis stark beeinträchtigt. Um dies zu vermeiden, müßte das Rollzentrum in den Bereich der Fahrbahnebene gelegt werden; wodurch jedoch die Kurvenneigung zunimmt. Ferner muß bei der Auslegung von Einzelradaufhängungen ein Kompromiß bezüglich des Radsturzes beim Parallel-Federn und bei Kurvenfahrt getroffen werden, so daß der Radsturz nicht für jeden Fahrzustand optimal ausgelegt werden kann.

Unter Berücksichtigung der vorstehend angeführten Vor- und Nachteile der bisher bekannten Starrachsen bzw. Einzelradaufhängungen besteht die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe darin, einen Kompromiß zwischen den typischen Eigenschaften der Starrachse und der Einzelradaufhängung zu erzielen, d.h. eine Radaufhängung mit geringer Spur- und Sturzänderung beim Parallel-Einfedern auch bei relativ hohem Rollzentrum mit günstiger Sturzänderung bei Kurvenfahrt zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß die oberen Querlenker in an sich bekannter Weise am Fahrzeugaufbau oder dgl. angelenkt sind, während die unteren Querlenker in ihren jeweiligen fahrzeugaufbauseitigen Endbereichen unmittelbar oder mittelbar über ein Koppelgelenk miteinander in gelenkiger Verbindung stehen und wobei die unteren Querlenker bzw. das Koppelgelenk selbst durch je eine schräg nach oben gegen die Fahrzeugaußenseite hin verlaufende Strebe mit dem oberen Querlenker gelenkig verbunden ist.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die unteren Querlenker mittelbar über ein Koppelgelenk verbunden sind, wird vorgeschlagen, daß an den beiden unteren Querlenkern in ihren fahrzeugaufbauseitigen Endbereichen jeweils ein Koppelglied angelenkt ist und die beiden Koppelglieder über das Koppelgelenk miteinander in gelenkiger Verbindung stehen und wobei ferner jedes Koppelglied mit der schräg

nach oben verlaufenden, mit den oberen Querlenkern in Verbindung stehenden Strebe versehen ist.

In Ausgestaltung der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, daß im Bereich des Koppelgelenks an einem der Koppelglieder oder an einem der unteren Lenker ein im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung verlaufender Hilfslenker angelenkt ist, der sich an einem fahrzeugaufbaufesten Fahrzeugteil (Hinterachsgetriebegehäuse) abstützt.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Radaufhängung sind hauptsächlich darin zu sehen, daß durch die Koppelung der Radführungsglieder der Räder jeder Fahrzeugseite diese Aufhängung wie eine Doppelquerlenkerachse mit längeren unteren Lenkern wirkt und somit die Sturz- und Spuränderung beim Parallel-Ein- bzw. Ausfedern gering bleibt. Beim entgegengesetzten Ein- bzw. Ausfedern der Räder und dabei erfolgenden gegensinnigen Bewegungen der oberen Lenker wird infolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Radaufhängung das Koppelgelenk jeweils nach der Seite des eingefederten Rades verschoben, das bei Kurvenfahrt das Kurvenäußere ist und es ergibt sich somit ein wesentlich stärkerer Radsturz. Dies trägt, wie bekannt, zu einer wesentlichen Verbesserung der Straßenlage bei Kurvenfahrt bei.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Radaufhängung ist darin zu sehen, daß trotz der relativ geringen Spuränderung beim Parallel-Federn das Rollzentrum der Radaufhängung relativ hoch liegt, wodurch sich, wie bekannt, eine günstige Kurvenneigung ergibt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind in der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung näher erläutert.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele dargestellt und zwar zeigen

Fig. 1 eine Radaufhängung für die angetriebenen Hinterräder eines Personenkraftwagens in perspektivischer Ansicht,

Fig.2 eine Radaufhängung der gelenkten Vorderräder eines Kraftfahrzeuges in perspektivischer Ansicht und

Fig.3 bis 5 die Wirkungsweise der Radaufhängung nach Fig.1 in schematischer Darstellung in Fahrzeuginnenansicht gesehen.

In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig.1 sind die Räder 1 bzw. die Radträger 2 mit dem Fahrzeugaufbau bzw. einem Fahrschemel 3 durch untere Querlenker 4 und obere Querlenker 5 gelenkig verbunden. Am Fahrschemel 3, der über Gummielemente 6 am Fahrzeugaufbau elastisch befestigt ist, ist außerdem das Hinterachsgetriebegehäuse 7 mittels Schraubverbindung 8 befestigt. Zusätzlich zur Schraubverbindung 8 stützt sich das Hinterachsgetriebegehäuse 7 über einen Fortsatz 9 und ein Gummielement 10 am Fahrzeugaufbau (nicht dargestellt) ab. Der Antrieb der Räder 1 erfolgt über die Antriebswelle 11, das nicht dargestellte Hinterachsgetriebe sowie die Abtriebswellen 12. Zur Abfederung des Fahrzeugaufbaus dienen die Schraubenfedern 13, die einerseits mit dem Führungsgestänge bzw. Längslenkern 14 und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau (nicht dargestellt) zusammenwirken. Innerhalb der Schraubenfedern 13 sind die Stoßdämpfer 15 angeordnet.

An den beiden unteren Querlenkern 4 ist in ihren fahrgaufbauseitigen Endbereichen jeweils ein Koppelglied 16, 16' über ein Drehgelenk angelenkt. Diese Koppelglieder 16 wiederum stehen über das Koppelgelenk K miteinander ebenfalls in gelenki-

ger Verbindung. Die Koppelglieder 16, 16' besitzen von den Gelenkstellen an den Querlenkern 4 bzw. vom Koppelgelenk K ausgehend schräg nach oben vom Bereich der Fahrzeugmitte nach außen verlaufende Streben 17. Diese Streben 17 stehen jeweils in ihrem äußeren Bereich mit den oberen Querlenkern 5 über Drehgelenke 18 in Verbindung. Um das Ausknicken des Koppelgelenkes K in Fahrzeuginnenrichtung zu verhindern, ist an einer der beiden Streben 17 ein Hilfslenker 19 elastisch befestigt, der sich andererseits am Hinterachsgetriebegehäuse 7 abstützt.

Neben den oberen Querlenkern 5 greifen am Radträger 2 im oberen Bereich noch zusätzliche quer zur Fahrzeuginnenrichtung verlaufende Spurstangen 20 an. Die fahraufbauseitigen Enden der Spurstangen 20 stützen sich in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1 an Teilen des Hinterachsgetriebegehäuses 7 ab. Die Spurstangen 20 sind längsverschiebbar und damit einstellbar ausgebildet und dienen zur Ausrichtung der Räder 1. Je tiefer die Spurstangen 20 gegenüber der Ebene der oberen Lenker 5 angeordnet sind, destomehr ist eine unabhängige Beeinflussung von Vorspuränderung und Eigenlenkverhalten möglich. Liegen die Spurstangen 20 in Höhe der oberen Lenker 5, so ist das Vorspurverhalten bei Parallel-Einfederung und Kurvenfahrt gleich. Eine tiefere Anordnung der Spurstange 20 ergibt beispielsweise ein neutrales Kurvenlenken trotz Vorspuränderung oder ein definiertes Eigenlenken ohne Vorspuränderung. Ebenso wird ein definiertes Eigenlenken bei Kurvenfahrt ohne Vorspuränderung beim Parallel-Einfedern erreicht, was bekanntlich bei Einzelradaufhängungen nicht möglich ist.

Die Gummilager 6 zur elastischen Lagerung des Fahrschemels 3 am Fahraufbau sind mit nierenförmigen Ausnehmungen 21 versehen, wodurch sich in zueinander senkrechten Richtungen unter-

schiedliche Federraten des Gummilagers ergeben. Der Schnittpunkt 22 der härteren Federraten liegt unterhalb der unteren Querlenker 4 möglichst tief, wodurch der Fahrschemel 3 beim Auftreten von Seitenkraft bei Kurvenfahrt sich relativ zum Fahrzeugaufbau nach der Kurveninnenseite neigt und somit zusätzlich für einen günstigen Radsturz sorgt.

Zur Längsführung der Räder 1 dient neben dem Führungsgestänge (Längslenker 14) ein weiterer Längslenker 14', wobei die Anordnung der Längslenker 14, bzw. 14' nach Art eines Wattgestänges am Radträger 2 erfolgt. Diese Anordnung ergibt bekanntlich einen guten Anfahr- und Bremsknick-Ausgleich, insbesondere dann, wenn, wie in Fig.1 dargestellt, die Lenker in Fahrtrichtung 23 gesehen, ansteigen.

In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig.2 sind die gelenkten Räder 1 (Lenkvorrichtung 31) bzw. die Radträger 2' über im oberen Bereich der Radträger 2' angeordnete Dreiecksquerlenker 24 und im unteren Bereich der Radträger angeordnete Querlenker 25 angelenkt. Der obere Dreieckslenker 24 ist unmittelbar am Fahrzeugaufbau schwenkbar angelenkt. Die unteren Querlenker 25 dagegen stehen in ihren jeweils fahrzeugaufbau-seitigen Endbereichen unmittelbar über ein Koppelgelenk K' miteinander in Verbindung. Im Bereich des Koppelgelenks K' sind an den Querlenkern 25 Anlenkpunkte 26 für schräg nach oben außen führende Streben 27 angeordnet. Die Streben 27 wiederum stehen mit den oberen Dreieckslenkern 24 in gelenkiger Verbindung.

Zur Führung der Räder 1 in Fahrzeuglängsrichtung dienen die Längslenker bzw. Schräglenker 28. Die Lenker 28 verbinden die unteren Querlenker 25 im Bereich der Radträger 2' mit dem Fahrzeugaufbau und erstrecken sich etwa in Fahrzeuglängsrichtung.

Um ein Ausknicken des Koppelgelenkes K' in Fahrtrichtung 29 zu verhindern, ist im Bereich des Koppelgelenks K' ein Hilfslenker 30 gelenkig befestigt, der sich etwa in Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und an einem fahrzeugfesten Bauteil abstützt.

In den beiden Ausführungsbeispielen der Erfindung gemäß Fig.1 und Fig.2 sind die Gelenkstellen der Radführungsteile 4,5,14,14' bzw. 25,28 jeweils als Drehgelenke ausgebildet. Zweckmäßigerweise gestatten diese Gelenke jedoch durch Verwendung von elastischen Lagern eine gewisse kardanische Bewegung der Radführungsteile.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Radaufhängung ist wie folgt:

In Fig.3 ist die Ausgangstellung der Räder 1 in Normallage dargestellt.

In Fig.4 sind beide Räder 1 parallel eingefedert, wobei die unteren und oberen Querlenker 4 bzw. 5 nach oben wandern, wodurch gleichzeitig das Koppelgelenk K etwas nach oben gelangt. Die Radaufhängung wirkt dabei wie eine Doppelquerlenkerachse mit längeren/<sup>unteren</sup> Querlenkern, wobei die Sturz- und Spuränderung gering ist. Entsprechendes gilt beim Parallel-Ausfedern.

In Fig.5 sind die Räder 1 entgegengesetzt ein- bzw. ausgefedert. Durch die gegensinnige Bewegung der oberen Querlenker 5 und die erfindungsgemäße Verbindung und Anordnung der Lenker 5 mit den Streben 17 wird das Koppelgelenk K nach der Seite des eingefederten Rades verschoben, in dem in Fig.5 dargestellten Beispiel in Pfeilrichtung 32. Die Anlenkung der Strebe 17 am oberen Querlenker 5 muß so gewählt werden, daß das Drehgelenk 18 beim Ein- und Ausfedern, d.h. bei Bewegung des Querlenkers 5,



seine Lage ändert. Das auf der linken Seite der Abbildung befindliche Rad 1 stellt in dem dargestellten Beispiel das kurvenäußere Rad dar. Durch die Verschiebung des Koppelgelenks K ergibt sich, wie aus der Neigung der beiden Räder ersichtlich, ein wesentlich größerer Radsturz, was bekanntlich für das Fahrverhalten bei Kurvenfahrt von größter Bedeutung ist.

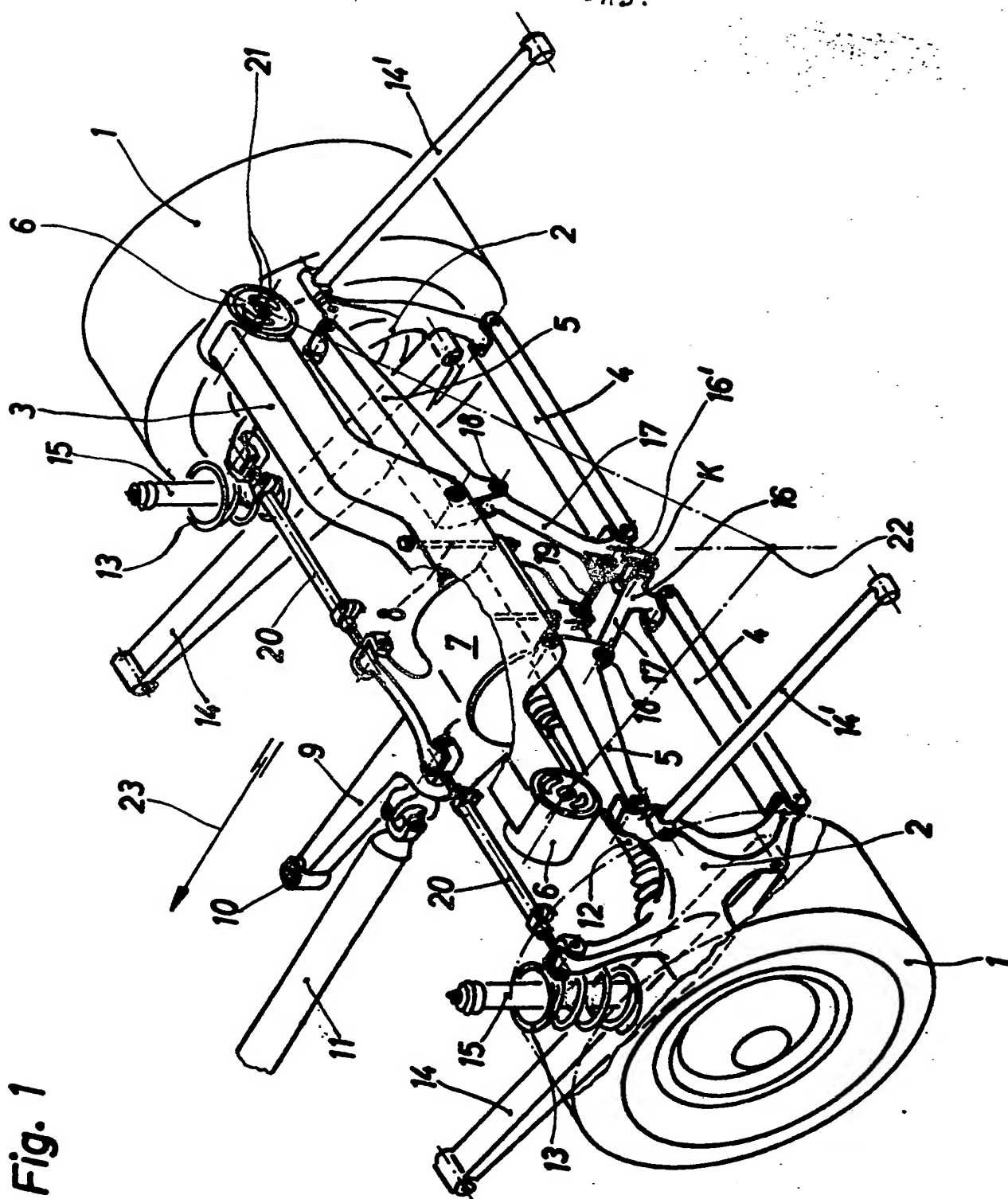
Patentansprüche:

Patentansprüche:

1. Radaufhängung für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, im wesentlichen bestehend aus die Räder bzw. Radträger mit dem Fahrzeugaufbau oder dgl. verbindenden, im oberen und unteren Bereich der Radträger angreifenden Querlenkern sowie <sup>einem</sup> jeweils zur Längsführung der Räder dienenden, an den Radträgern oder unteren Querlenkern angreifenden Führungsgestänge, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Querlenker (5,24) in an sich bekannter Weise am Fahrzeugaufbau oder dgl. angelenkt sind, während die unteren Querlenker (4,25) in ihren jeweiligen, fahrzeugaufbauseitigen Endbereichen unmittelbar oder mittelbar über ein Koppelgelenk (K,K') miteinander in gelenkiger Verbindung stehen und wobei die unteren Querlenker bzw. das Koppelgelenk selbst durch je eine schräg nach oben gegen die Fahrzeugaußenseite hin verlaufende Strebe (17,27) mit dem oberen Querlenker gelenkig verbunden ist.
2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden unteren Querlenkern (4) in ihren fahrzeugaufbauseitigen Endbereichen jeweils ein Koppelglied (16,16') angelenkt ist und die beiden Koppelglieder über das Koppelgelenk (K) miteinander in gelenkiger Verbindung stehen und wobei ferner jedes Koppelglied mit der schräg nach oben verlaufenden, mit den oberen Querlenkern in Verbindung stehenden Strebe (17) versehen ist.
3. Radaufhängung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Koppelgelenks (K) an einem der Koppelglieder (16,16') oder an einem der unteren Lenker (4)

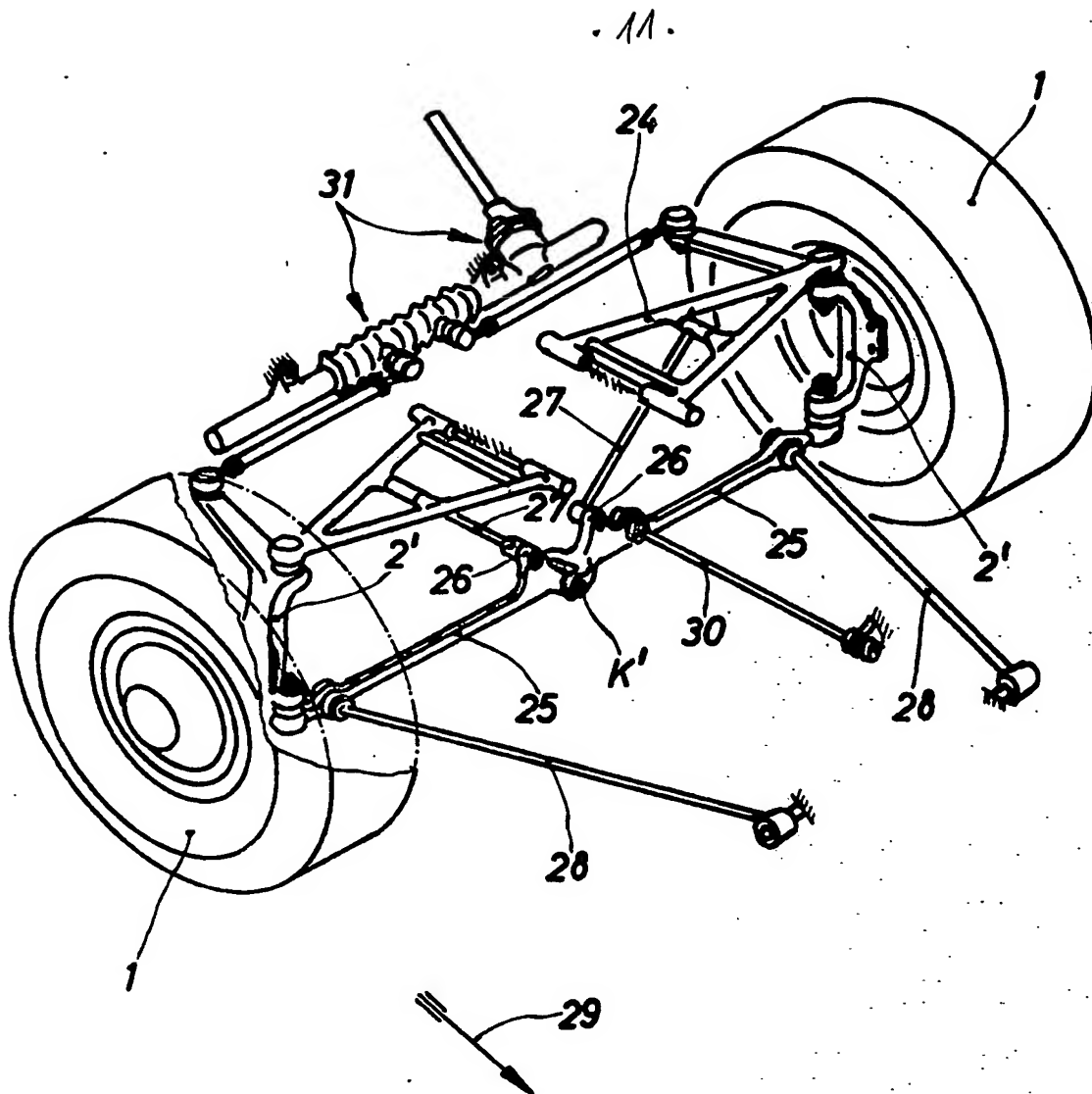
ein im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung verlaufender Hilfslenker (19) angelenkt ist, der sich an einem fahzeugaufbaufesten Fahrzeugteil (Hinterachsgetriebegehäuse 7) abstützt.

4. Radaufhängung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführung der Räder (1) über im oberen und unteren Bereich der Radträger angreifende Längslenker (14,14') erfolgt.
5. Radaufhängung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Bereich der Radträger (2) jeweils eine etwa quer zur Fahrzeuglängsrichtung (23) verlaufende, in ihrer Längserstreckung einstellbare Spurstange (20) angeordnet ist.
6. Radaufhängung nach den Ansprüchen 1 bis 3, mit oberen Dreiecksquerlenkern zur Radführung, dadurch gekennzeichnet, daß zur Längsführung der Räder (1) an den unteren Querlenkern (25) im Bereich der Radträger (2') mit dem Fahzeugaufbau oder dgl. in Verbindung stehende Längslenker (28) angelenkt sind.



**Fig. 1**

609809/0244

**Fig. 2**

609809/0244

12.

Fig. 3

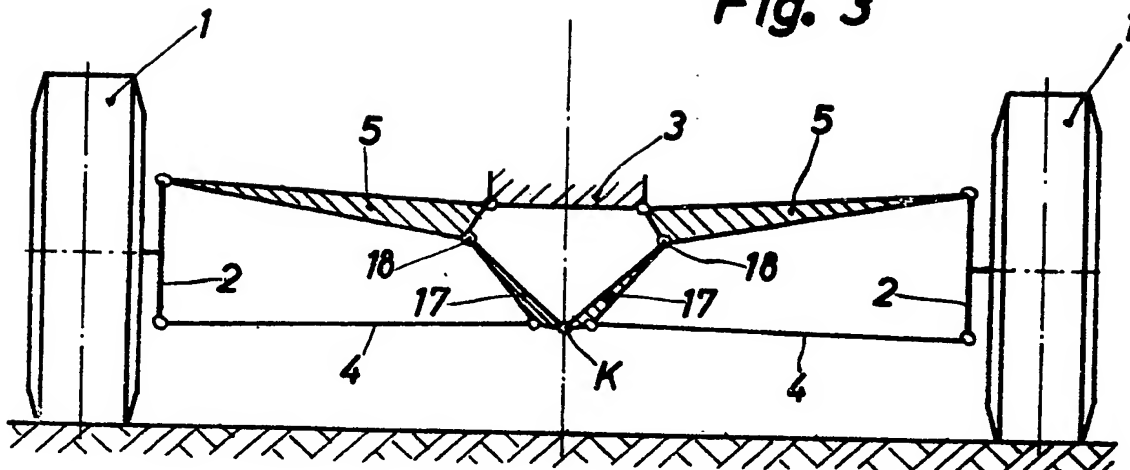


Fig. 4

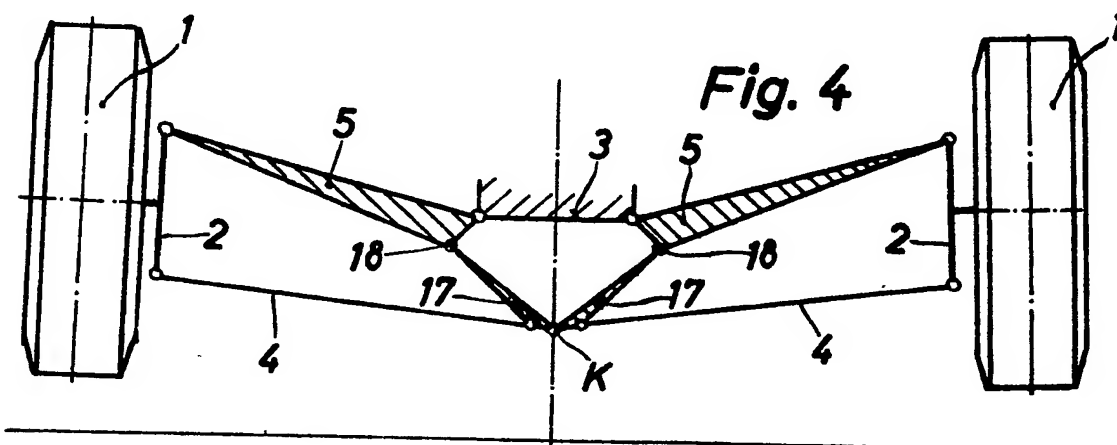
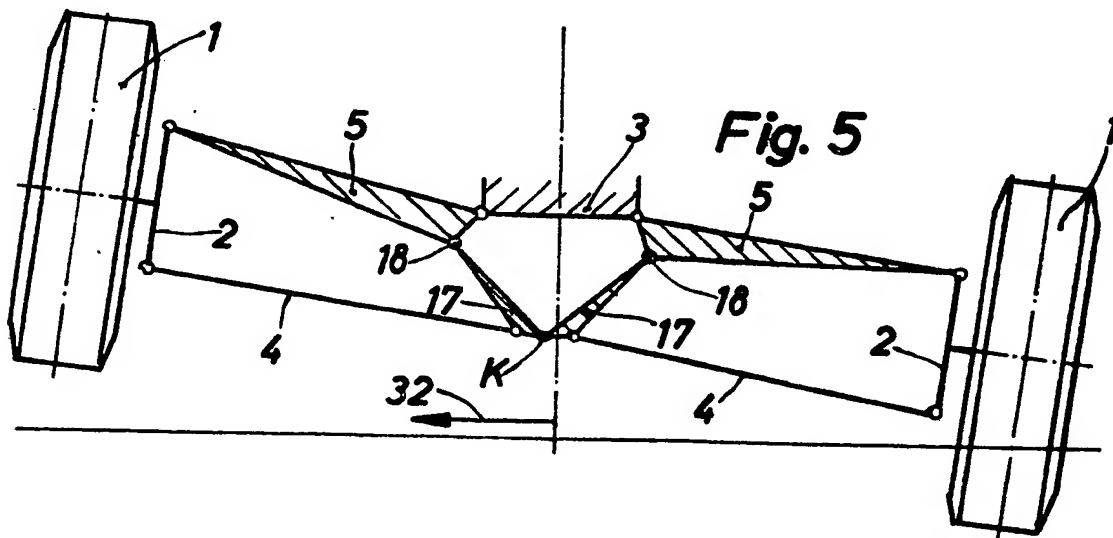


Fig. 5



609809/0244